



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 4月 4日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-101916

出 願 人  
Applicant(s):

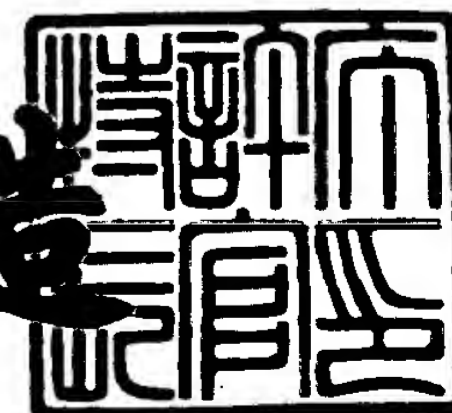
キヤノン株式会社

RECEIVED  
JUL 10 2001  
TC 1700

2001年 4月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3035575

【書類名】 特許願

【整理番号】 4139060

【提出日】 平成12年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 太陽電池モジュール、その製造方法、その製造装置、及びその施工方法、建築物、太陽光発電装置

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 長尾 吉孝

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703710

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュール、その製造方法、その製造装置、及びその  
施工方法、建築物、太陽光発電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光起電力素子を充填材で封止した太陽電池モジュールにおいて、

前記光起電力素子の非受光面側に耐炎繊維で構成された耐炎性能を有する層を含む被覆手段を備えていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】 前記被覆手段は、光起電力素子の非受光面側に充填材により接着されており、該被覆手段に充填材を含浸させた層を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】 前記被覆手段が炭素繊維であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】 前記被覆手段がメッシュであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】 前記被覆手段が特殊アクリル繊維から得られる耐炎化繊維であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】 前記被覆手段がフェルト織物であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】 前記被覆手段と前記光起電力素子との間に絶縁フィルムを有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項 8】 前記光起電力素子および該光起電力素子の受光面側の外囲器は、可撓性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項 9】 前記光起電力素子は、ステンレス基板上に形成されたアモルファスシリコン光起電力素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項 10】 耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段に続いて、少なくとも熱可塑性樹脂のシート部材、光起電力素子を積層し、該被覆手段と該熱

可塑性樹脂のシート部材との間、及び該熱可塑性樹脂のシート部材と該光起電力素子との間を脱気しつつ加熱し、互いに密着固定させることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 1 1】 耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段に充填材として接着材料もしくは粘着材料の少なくとも一方を塗付し、少なくとも光起電力素子を積層し、該被覆手段と該光起電力素子との間を加圧し、互いに密着固定させることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項 1 2】 耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段に続いて、少なくとも熱可塑性樹脂のシート部材、光起電力素子を積層し、該被覆手段と該熱可塑性樹脂のシート部材との間、及び該熱可塑性樹脂のシート部材と該光起電力素子との間を脱気しつつ加熱し、互いに密着固定させる手段を備えていることを特徴とする太陽電池モジュールの製造装置。

【請求項 1 3】 耐炎性能を持つ繊維で構成された被覆手段に充填材として接着材料もしくは粘着材料の少なくとも一方を塗付し、少なくとも光起電力素子を積層し、該被覆手段と該光起電力素子との間を加圧し、互いに密着固定させる手段を備えていることを特徴とする太陽電池モジュールの製造装置。

【請求項 1 4】 太陽電池モジュールを架台、屋根下地上または外壁に固定部材によって固定する太陽電池モジュールの施工方法において、

前記太陽電池モジュールは請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の太陽電池モジュールであることを特徴とする太陽電池モジュールの施工方法。

【請求項 1 5】 太陽電池モジュールが屋根下地上または外壁に固定部材によって固定された太陽電池を具備する建築物において、

前記太陽電池モジュールは請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の太陽電池モジュールであることを特徴とする建築物。

【請求項 1 6】 請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の太陽電池モジュールと電力変換装置とを有することを特徴とする太陽光発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光起電力素子を充填材で封止した太陽電池モジュール、その製造方法、その製造装置、及びその施工方法、太陽電池を具備する建築物、太陽光発電装置に関する。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来の技術】

近年、地球温暖化、化石燃料の枯渇、原発事故や放射性廃棄物による放射能汚染等が問題となっており、地球環境とエネルギーに対する関心が急速に高まっている。このような状況のもと、太陽電池等の太陽エネルギー収集装置は無尽蔵かつクリーンなエネルギー源として期待されており、特に太陽電池は、近年、住宅の屋根に設置できるものが提案され、普及が進みつつある。

#### 【 0 0 0 3 】

太陽電池を建築物等の屋根に設置する形態としては、既設の屋根上に架台や固定用部材を設置しその上に太陽電池パネルを固定する方法や、光起電力素子を瓦や金属屋根と一体化し屋根葺き材として野地板上に設置するもの等が提案されている。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、建築物の屋根葺き材として使用するためには、建築物の防耐火に配慮する必要があり、特に近隣火災からの飛び火を想定した延焼防止性能が要求される。このため、特開平 8 - 3 0 2 9 4 2 号公報には、従来の太陽電池パネルの下面側に太陽電池体と間隔をあけて金属板を設ける方法が提案されている。しかし、この方法では、太陽電池モジュールを作成する工程で金属板を設ける工程があり、生産性が悪く、太陽電池パネルの枠体にも特別な加工が必要であり、コストアップとなる。さらに、太陽電池の裏面に鋼板や無機系の重量のある部材を使用する必要があり、生産性および施工性が悪く、また表面材にガラスを用いたモジュールでは、特に重いために建築物の構造計算上不利であり、耐震性能にも影響があった。また、パンチングメタル等を用いた場合には、その孔から溶融した樹脂が落下し、屋根材の屋内側の可燃性の樹脂に着火する可能性があった。

#### 【 0 0 0 5 】

また、特開平 9－6 9 6 4 6 号公報には、光起電力素子と透明板及びバックカバーの間のいずれか一方または双方に接着性樹脂を含侵させた網状体を介装させた太陽電池モジュールが提案されているが、網状体に接着性樹脂が含侵しており、網状体が無機繊維であっても、裏面に含侵した接着性樹脂やバックカバーの樹脂に着火し、十分な防火性能を得ることができなかった。このため、樹脂材料自体に難燃剤を配合する必要があるが、この場合には樹脂自体の耐候性等の長期信頼性に問題が生じる可能性があった。

【 0 0 0 6 】

USP 5 4 3 7 7 3 5 号には、太陽電池屋根葺き部材の有機樹脂に繊維を含んでいるものが定義されているが、繊維のみの層がなかった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題に鑑み、生産性および施工性が良く、また軽量化を図ることにより、建築物に対して構造的な負担をかけない太陽電池モジュール、その製造方法、その製造装置及びその施工方法、建築物、太陽光発電装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく、本発明の太陽電池モジュールは、光起電力素子を充填材で封止した太陽電池モジュールにおいて、上記光起電力素子の非受光面側に耐炎繊維で構成された耐炎性能を有する層を含む被覆手段を備えているものである。

【 0 0 0 9 】

上記太陽電池モジュールにおいて、上記被覆手段は、光起電力素子の非受光面側に充填材により接着されており、該被覆手段に充填材を含浸させた層を有していることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、上記被覆手段が炭素繊維であることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、上記被覆手段が金属メッシュであることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、上記被覆手段が特殊アクリル繊維から得られる耐炎化繊維であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

さらに、前記被覆手段がフェルト織物であることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

そして、上記被覆手段と上記光起電力素子との間に絶縁フィルムを有することが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、上記光起電力素子および該光起電力素子の受光面側の外囲器は、可撓性を有することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

さらに、上記光起電力素子は、ステンレス基板上に形成されたアモルファスシリコン光起電力素子であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段に続いて、少なくとも熱可塑性樹脂のシート部材、光起電力素子を積層し、被覆手段と熱可塑性樹脂のシート部材との間、及び熱可塑性樹脂のシート部材と光起電力素子との間を脱気しつつ加熱し、互いに密着固定させるものである。

【 0 0 1 8 】

本発明の他の製造方法は、耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段に充填材として接着材料もしくは粘着材料の少なくとも一方を塗付し、少なくとも光起電力素子を積層し、被覆手段と光起電力素子との間を加圧し、互いに密着固定させるものである。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の太陽電池モジュールの製造装置は、耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段に続いて、少なくとも熱可塑性樹脂のシート部材、光起電力素子を積層し、被覆手段と熱可塑性樹脂のシート部材との間、及び熱可塑性樹脂

のシート部材と光起電力素子との間を脱気しつつ加熱し、互いに密着固定させる手段を備えているものである。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の製造装置は、耐炎性能を持つ繊維で構成された被覆手段に充填材として接着材料もしくは粘着材料の少なくとも一方を塗付し、少なくとも光起電力素子を積層し、被覆手段と光起電力素子との間を加圧し、互いに密着固定させる手段を備えているものである。

【 0 0 2 1 】

そして、本発明の太陽電池モジュールの施工方法は、太陽電池モジュールを架台、屋根下地上または外壁に固定部材によって固定する太陽電池モジュールの施工方法において、上記太陽電池モジュールは上記本発明の太陽電池モジュールである。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の建築物は、太陽電池モジュールが屋根下地上または外壁に固定部材によって固定された太陽電池を具備する建築物において、上記太陽電池モジュールは上記本発明の太陽電池モジュールである。

【 0 0 2 3 】

さらに、本発明の太陽光発電装置は、上記本発明の太陽電池モジュールと電力変換装置とを有するものである。

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、被覆手段が耐炎性能を有する繊維で構成されているので、火災の火の粉による破損がなく、また直接火炎が屋根下地面へ接触しないため屋根下地面への着火を防ぐことができ、表面の樹脂等が溶融しても、繊維だけの層があるために毛細管現象により樹脂等が落下するのを防止することができる。特に、裏面まで充填材が含侵していない場合には、より防火性能が高い。また、繊維状の材料であるため、鋼板や瓦等の材料に比べて、軽量であり、生産での現場や施工者の負担が少なく、建築物に対しての仮定荷重が小さくなって構造計算上有利であり、建築物自体の構造部材のコストダウンにもなる。さらに、太陽電池モジュールを屋根下地面上に設置できるため、太陽電池モジュールと屋根下地面で

構成される空間がほとんどできず、酸素供給量を減らし、屋根の防火性能を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

この太陽電池モジュールは、架台、屋根下地上または外壁に固定部材によって固定されることにより、太陽電池を具備する建築物として構成され、太陽電池モジュールと電力変換装置とを有することにより、太陽光発電装置として構成される。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を説明するが、本発明は本実施形態に限られない。

【 0 0 2 7 】

図 2 は本発明の太陽電池モジュールを示す斜視図であり、図 1 は図 2 の Y－Y' 断面図である。図示するように、本発明の太陽電池モジュールは、光起電力素子 1 を充填材 2 で被覆し、その受光面側に表面部材 3、非受光面側に耐炎性能を有する繊維で構成された被覆手段 4 が取り付けられた構造となっている。なお、図 1 および図 2 において、5 は電気出力線である。

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の太陽電池モジュールの各要素について説明する。

【 0 0 2 9 】

(光起電力素子)

本発明に用いられる光起電力素子 1 には特に限定はなく、シリコン半導体、化合物半導体などを用いることができる。シリコン半導体の中でも、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコン、薄膜多結晶シリコンや、その組み合わせなどの構成が使用できる。

【 0 0 3 0 】

また、光起電力素子 1 は、太陽電池モジュール内において、所望の電圧、電流を得るために、いくつかの太陽電池素子を直列あるいは並列接続して用いることができる。さらに、光起電力素子の構造も、ウエハ状の光起電力素子や、基板に

ステンレス鋼、ガラスやフィルムを使用した光起電力素子ができる。

### 【 0 0 3 1 】

(充填材)

充填材 2 は、光起電力素子 1 の凹凸を樹脂で被覆し、光起電力素子 1 を温度変化、湿度、衝撃などの過酷な外部環境から保護し、表面部材や裏面部材と光起電力素子 1 との接着を確保するために用いられる。したがって、耐候性、接着性、充填性、耐熱性、耐寒性及び耐衝撃性などが要求される。これを満たす樹脂として、具体的には、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (E V A)、エチレン-アクリル酸メチル共重合体 (E M A)、エチレン-アクリル酸エチル共重合体 (E E A)、ポリビニルブチラル樹脂などが挙げられる。なかでも E V A は、従来の太陽電池モジュールの被覆材として最も用いられている樹脂であるため、従来の充填材の構成を大きく変えずに高い信頼性が得られ、また、コスト的にも安価であることから、最も好ましい材料である。

### 【 0 0 3 2 】

また、光起電力素子に耐候性がある場合等で、光起電力素子を封止する必要がない場合、光起電力素子を封止した物を被覆手段に貼り付ける場合等のように、被覆手段との接着性のみが必要になる場合には、充填材として接着材料もしくは粘着材料を用いてもよい。この場合、具体的には、ゴム系、シリコン系、アクリル系、ビニルエーテル系等の材料が挙げられるが、この中でも、シリコン系、アクリル系の材料は耐熱、耐候および電気絶縁性にも優れるため、特に好ましい。接着材料もしくは粘着材料は、被覆手段と全面もしくは数箇所部分的に用いて、所要の接着力を得る。

### 【 0 0 3 3 】

充填材 2 として、上記材料を組み合わせ用いても構わない。

### 【 0 0 3 4 】

さらに、光起電力素子と外部との電気絶縁性を確保するために、充填材 2 中に絶縁層として絶縁フィルムを挿入することもできる。通常、裏面を有機高分子樹脂で充填するだけで電気絶縁性を保つことができるが、有機高分子樹脂の厚みにばらつきが起こりやすい光起電力素子の構成の場合や、被覆手段に電気導電性の

ある部材を使用している場合には、ショートが発生する可能性あるため、絶縁フィルムを使用することにより更に安全性を確保することができる。

【 0 0 3 5 】

絶縁フィルムの材料としては、外部と十分な電気絶縁性を確保でき、しかも長期耐久性に優れ、熱膨張性および熱収縮に耐えられる、柔軟性を備えた材料が好ましい。好適に用いられるフィルムとしては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート等が挙げられる。

【 0 0 3 6 】

また製造工程で脱気を助けるために、繊維材により構成されたシート部材を挿入することもできる。シート部材の材料としては、ガラス繊維不織布、ガラス繊維織布などを例示することができる。ガラス繊維不織布の方がコスト的に有利で、充填材として熱可塑性樹脂を用いた場合に、ガラス繊維間を熱可塑性樹脂により容易に充填できるので、より好ましい。

【 0 0 3 7 】

（表面部材）

表面部材 3 は、太陽電池モジュールの最表面に位置し、太陽電池モジュールを外部の汚れから保護したり、外部からの傷つき、湿度等から保護したりする外囲器として用いられる。したがって、透明性、耐候性、耐汚染性および機械的強度などが要求される。このような要求を満たし、好適に用いられる材料としては、ガラス、フッ素樹脂フィルム、アクリル樹脂フィルムなどが挙げられる。

【 0 0 3 8 】

特に、樹脂フィルムを用いた場合には、可撓性を有し、外部からの衝撃により破損することがない。また、樹脂フィルムは、ガラスと比較すると遥かに軽量な材料であるため、太陽電池モジュールの重量の軽量化が図れる、すなわち、特に屋根に設置する場合には、耐震性に優れた建築物とすることができる。さらに、フィルム上にエンボス処理を施すことで、太陽光の表面反射を低減することができる。また、施工現場での加工もし易い。このような点から、表面部材としては、樹脂フィルムが好適に用いられる。

【 0 0 3 9 】

樹脂フィルムにおいては、耐候性および耐汚染性に特に優れていることから、フッ素樹脂フィルムが特に好ましい。具体的には、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリフッ化ビニル樹脂あるいは四フッ化エチレン－エチレン共重合体等がある。耐候性の観点では、ポリフッ化ビニリデン樹脂が特に優れているが、耐候性および機械的強度の両立と透明性では、四フッ化エチレン－エチレン共重合体が優れている。

#### 【 0 0 4 0 】

上記の充填材で用いる樹脂との接着性改良のために、コロナ処理、プラズマ処理、オゾン処理、UV照射、電子線照射、火炎処理などの表面処理などをフィルムに行うことが望ましい。その他にも、粘着シートのように、表面部材と充填材が一体となっているものも使用できる。

#### 【 0 0 4 1 】

なお、光起電力素子の基板としてガラスを使用するものについては、ガラスを受光面側に使用することにより、表面部材を兼ねることができる。また、使用する場所により、充填材で、耐候性、耐汚染性および機械的強度を十分満たす場合や、表面に光触媒等の汚れ防止層を使用した場合には省略できる。

#### 【 0 0 4 2 】

##### （被覆手段）

本発明で用いられる被覆手段4には、耐炎性能を有する繊維を使用する。ここで、「耐炎性能を有する」とは、JIS K 7 2 0 1に定める限界酸素指数（LOI値）が26.5以上のもので、「空気中で接炎しても、熔融、収縮が少なく、原形をほとんど保持する性質」を有するもの、または不燃性を有するものを使用する。ここでいう原形をほとんど保持する性質とは、繊維自体が熔融せず、形状がほとんど変化しないことをいい、酸化等の反応の有無は問わない。例示すれば、ガラス繊維、セラミック繊維、各種金属繊維、金属線や、アラミド繊維、ノロイド繊維、ポリベンズイミダゾール繊維等の耐熱耐炎繊維や、難燃レーヨン、難燃ポリエステル、防災ウール、モダアクリル、芳香性ポリアミド、炭素繊維等がある。

#### 【 0 0 4 3 】

また、アクリロニトリル系繊維、レーヨン繊維、ピッチ系繊維、フェノール系繊維などの有機繊維を前駆体として、既知の方法によって耐炎化処理して得られる耐炎化繊維等がある。これらの中でも、特殊アクリル繊維を焼成炭化（酸化）した炭素繊維の前駆体となる耐炎化繊維は限界酸素指数が 5 0 程度あり、炭素繊維のような導電性はなく、コストも抑えることができ、絶縁性能上、被覆手段としては好ましい。太陽電池モジュールの被覆手段としては、少なくとも片方の面に空隙もしくは凹凸を有するように、これらの繊維を不織布、フェルト、織物、ジャージ等やメッシュ状に加工してシート状にしたものを使用すると生産性がよい。なお、製造の過程で、繊維をシート状にする際にバインダーを使用したものを使用したとしても、前記耐炎性能が確保されれば、本発明の範囲を逸脱することなく実施することができる。

## 【 0 0 4 4 】

なお、充填材 2 で記載のように、樹脂が含浸したガラス繊維不織布等は、樹脂が接炎時に熔融するため、本発明の被覆手段としての要件を満たさない。

## 【 0 0 4 5 】

## （電気出力線）

本発明で用いられる電気出力線 5 には特に限定はなく、使用環境に応じて要求される耐熱性、耐寒性、機械的強度、電気絶縁性、耐水性、耐油性、耐摩耗性、耐酸性および耐アルカリ性を有するものを選択する必要がある。例えば、I V、K I V、H K I V、架橋ポリエチレン、フッ素ゴム、シリコンゴム、フッ素樹脂等の絶縁電線が挙げられる。電気出力線としては電線以外にも、銅タブ、銅線等も使用できる。

## 【 0 0 4 6 】

構造としては、特に使用状況により耐傷性、耐摩耗性がより求められる際にはケーブル構造のものが望ましいが、平形電線やリボン電線も使用できる。

## 【 0 0 4 7 】

具体的には、J I S C 3 6 0 5 規格の 6 0 0 V ポリエチレンケーブル（E V、E E、C V、C E）、J I S C 3 6 2 1 規格の 6 0 0 V E P ゴム絶縁ケーブル（P N・P V）、J I S C 3 3 4 2 規格の 6 0 0 V ビニル絶縁ビニルシース

(平形) ケーブル (VVR、VVF)、JIS C3327規格の1種、2種、3種または4種ゴム絶縁ゴムキャブタイヤケーブル (1CT、2CT、3CT、4CT)、JIS C3327規格の2種、3種または4種ゴム絶縁クロロプレンキャブタイヤケーブル (2RNCT、3RNCT、4RNCT)、JIS C3327規格の2種、3種または4種EPゴム絶縁クロロプレンキャブタイヤケーブル (2PNCT、3PNCT、4PNCT) あるいはJIS C3312規格のビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブルなどを使用することができる。

【0048】

【実施例】

以下、本発明の実施例を詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0049】

〔実施例1〕

本実施例は、図3のように光起電力素子301として、厚さ125 $\mu$ mのステンレス鋼基板上にアモルファスシリコン半導体層を形成したアモルファスシリコン光起電力素子、表面部材303として、厚さ50 $\mu$ mのフッ素樹脂フィルム、被覆手段304として、アクリル系繊維を前駆体とした耐炎繊維（旭化成工業（株）製 ラスタン（登録商標））を200g/m<sup>2</sup>、厚さ約3mmのフェルトとしたものを使用した。充填材302は、EVA樹脂（エチレン-酢酸ビニル共重合体）を厚さ450 $\mu$ mのシート状に形成したものを光起電力素子の受光面側に、厚さ230 $\mu$ mのものを非受光面側に用いた。

【0050】

太陽電池モジュールの作製は、図4および図5に示した治具401/506の上に離型用テフロンフィルム501を載置し、その上に、フェルト状の被覆手段304、シート状の充填材302、光起電力素子301、充填材302、表面部材303と順に積み重ねた積層体502を載置する。さらにシリコンラバー503を被せ、この状態で不図示の真空ポンプを動作させ、バルブ402を開く。そうすると、シリコンラバー503はリング403/504と密着して、シリコンラバー503とリング403/504と治具401/506のアルミニウム

製の板との間で密着した空間が形成され、その中は真空状態となる、これにより、被覆手段 3 0 4、充填材 3 0 2、光起電力素子 3 0 1、充填材 3 0 2、表面部材 3 0 3 はシリコンラバー 5 0 3 を介して一様に大気圧により治具 4 0 1 / 5 0 6 に押し付けられる。

#### 【 0 0 5 1 】

このような状態にある治具で、真空ポンプを動作させ、真空状態を保持したまま、加熱炉等に投入する。加熱炉内の温度は、上記充填材の融点を超える温度に保持されている。加熱炉内の充填材が融点を超えて柔らかくなり、かつ十分な接着力を発揮するための化学変化が完了する時間が経過した後、加熱炉より上記真空状態に保持したままの治具を取り出す。これを室温まで冷却した後、真空ポンプの動作を停止し、シリコンラバーを取り除くことにより真空状態より開放する。このようにして太陽電池モジュールを得ることができる。

#### 【 0 0 5 2 】

図 7 のように、この太陽電池モジュール 7 0 1 を、厚さ 1 2 m m の合板で構成した野地板 7 0 4 上にアスファルトルーフィング 7 0 3 を敷き、その上に葺いて、ドリルビス 7 0 2 およびブチルテープ 7 0 5 により固定した。このような断面をもった模擬屋根を図 6 のように製作し、米松約 5 5 0 g の火種 6 0 2 を太陽電池モジュール 6 0 1 に載せ、風速 3 m の風を送り燃焼させた屋根防火試験では、試験後の野地板裏面への燃えぬけがなく、防火上優れた結果が得られた。これは、太陽電池モジュールのファイヤーブロッキング性能が優れていることに相俟って、太陽電池モジュールの被覆手段側の裏面まで充填材が含浸していないために、可燃物がない構造となっているからである。これにより、本発明の太陽電池モジュールの防火性能が実証できた。

#### 【 0 0 5 3 】

##### 〔実施例 2〕

本実施例は、図 8 および図 9 のように、光起電力素子および表面部材として、ガラス基板上にアモルファスシリコン半導体層を形成したアモルファスシリコン光起電力素子 8 0 1、被覆手段 8 0 3 として、アクリル系繊維を前駆体とした耐炎繊維（旭化成工業（株）製 ラスタン（登録商標））を  $200\text{ g/m}^2$ 、厚さ

約 3 mm のフェルトとしたものを使用した。充填材 8 0 2 は、E V A 樹脂（エチレン-酢酸ビニル共重合体）をシート状に形成したものを光起電力素子の裏面に用いて、太陽電池用真空ラミネータにより太陽電池パネル 8 0 4 を作製し、最後に図 9 のように太陽電池パネル 9 0 1 の周囲にアルミフレーム枠 9 0 2 を取り付け太陽電池モジュールを作成した。

#### 【 0 0 5 4 】

この太陽電池モジュールを、図 1 0 のように、厚さ 1 2 mm の合板で構成した野地板 1 0 0 3 上にアスファルトルーフィング 1 0 0 4 を敷き、その上に固定部材 1 0 0 2 をドリルビス 1 0 0 5 で配置し、太陽電池モジュール 1 0 0 1 を設置した。このように作製した模擬屋根を実施例 1 と同様、米松約 5 5 0 g の火種を太陽電池モジュールに載せ、風速 3 m の風を送り燃焼させた屋根防火試験では、表面のガラスに破損が認められたにも関わらず、試験後の野地板裏面への燃えぬけがなく、防火上優れた結果が得られた。

#### 【 0 0 5 5 】

本実施例の被覆手段の代わりに、ガラス繊維不織布に E V A を含浸させたものを使用した太陽電池モジュールを製作し、同じ試験を行ったところ、ガラスが割れ、またガラス繊維不織布から溶融した E V A 樹脂が滴下し、ルーフィングに着火した。

#### 【 0 0 5 6 】

本発明の場合、ガラスが破損しても、太陽電池モジュールの被覆手段のファイヤーブロッキング性能が優れており、また可燃樹脂が含まれていない層があるために、火の粉その他の燃焼物が屋根上への落下するのを防止することができ、ルーフィングへ火源が直接接触するのを防ぐことができたためであり、本発明の太陽電池モジュールの効果が証明された。

#### 【 0 0 5 7 】

##### 〔実施例 3〕

本実施例は、図 1 1 のように、光起電力素子 1 1 0 1 として、ウエハ状の多結晶シリコン太陽電池を用い、表面部材 1 1 0 2 にガラス板を使用した。また、被覆手段 1 1 0 4 として、アクリル系繊維を前駆体とした耐炎繊維（旭化成工業（

株) 製 ラスタン (登録商標) ) を  $200\text{ g/m}^2$ 、厚さ約  $3\text{ mm}$  のフェルトとしたものの使用した。充填材 1 1 0 3 は、E V A 樹脂 (エチレン-酢酸ビニル共重合体) をシート状に形成したものを光起電力素子の表裏に用いて、太陽電池用真空ラミネータにより太陽電池パネルを作製し、最後に図 1 2 のように太陽電池パネル 1 2 0 1 の周囲にアルミフレーム枠 1 2 0 2 を取り付け太陽電池モジュールを作成した。

#### 【 0 0 5 8 】

この太陽電池モジュールを、実施例 2 と同様の設置方法で屋根防火試験を行ったが、その結果も実施例 2 と同様に、表面のガラスに破損が認められたにも関わらず、試験後の野地板裏面への燃えぬけがなく、防火上優れた結果が得られた。

#### 【 0 0 5 9 】

##### 〔実施例 4〕

本実施例は、図 1 3 のように光起電力素子 1 3 0 1 として、厚さ  $125\text{ }\mu\text{m}$  のステンレス基板上にアモルファスシリコン半導体層を形成したアモルファスシリコン光起電力素子、表面部材 1 3 0 2 として、厚さ  $50\text{ }\mu\text{m}$  のフッ素樹脂フィルム、被覆手段 1 3 0 4 として、炭素繊維を厚さ約  $1\text{ mm}$  程度の織物としたものを使用した。充填材は、E V A 樹脂 (エチレン-酢酸ビニル共重合体) を厚さ  $450\text{ }\mu\text{m}$  のシート状に形成したものの 1 3 0 5 を光起電力素子の表面に、裏面に厚さ  $230\text{ }\mu\text{m}$  のもの 1 3 0 6 を用いた。被覆手段 1 3 0 4 として用いた炭素繊維は導電性であるため、裏面に絶縁のために、ポリエチレンテレフタレート絶縁フィルム 1 3 0 8 として用い、炭素繊維との間に、E V A 樹脂 (エチレン-酢酸ビニル共重合体) を厚さ  $230\text{ }\mu\text{m}$  のシート状に形成したものの 1 3 0 7 を挿入して太陽電池モジュールを作成した。

#### 【 0 0 6 0 】

##### 〔実施例 5〕

本実施例は、図 1 4 のように光起電力素子 1 4 0 1 として、厚さ  $125\text{ }\mu\text{m}$  のステンレス鋼基板上にアモルファスシリコン半導体層を形成したアモルファスシリコン光起電力素子、表面部材 1 4 0 2 として、厚さ  $50\text{ }\mu\text{m}$  のフッ素樹脂フィルム、被覆手段 1 4 0 6 として、金属線を厚さ約  $1\text{ mm}$  程度のメッシュとしたも

の使用した。充填材 1 4 0 3 は、E V A 樹脂（エチレン-酢酸ビニル共重合体）をシート状に形成したものを光起電力素子の表裏に 2 枚用いた。被覆手段 1 4 0 6 として用いた金属繊維は導電性であるため、裏面に絶縁のために、ポリエチレンテレフタレート絶縁フィルム 1 4 0 4 として用い、金属メッシュとの間に、ゴム型で加熱硬化型のシリコーン樹脂 1 4 0 5（東芝シリコーン製 T S E 3 0 3 3）を塗付して接着した。

#### 【 0 0 6 1 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、太陽電池モジュールの裏面の被覆手段として耐炎性を有する繊維を用いているので、防火性能が向上する。特に充填材に使用される樹脂が、被覆手段においてその太陽電池モジュールの非受光面側まで含浸していない場合には、さらに防火性能が向上する。また、ステンレス鋼を基板としたアモルファスシリコン太陽電池を光起電力素子として使用すると、さらに火災を遮断する能力に優れ、防火性能がよい。

#### 【 0 0 6 2 】

また、被覆手段として繊維により構成されるシートを用いるため、面積あたりの重量が小さくて施工性がよく、構造計算上も有利であるため、建築物の躯体のコストを低減することができる。

#### 【 0 0 6 3 】

また、裏面が柔らかい繊維なので、梱包時に重ねても傷が付くことなく、梱包形態を簡易にできる。

#### 【 0 0 6 4 】

さらに、太陽電池の積層を一体で行うことができるため、生産性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

図 2 の Y - Y' 断面図である。

##### 【図 2】

本発明の太陽電池モジュールを示す斜視図である。

##### 【図 3】

実施例 1 の太陽電池モジュールの断面構造を示す模式図である。

【図 4】

実施例 1 の太陽電池モジュールを樹脂封止するために用いる治具の一例を示す斜視図である。

【図 5】

実施例 1 の太陽電池モジュールを樹脂封止するために治具上に充填材料を積層した状態を示す図 4 の C - C' 断面図である。

【図 6】

防火性能試験の一例を示す斜視図である。

【図 7】

実施例 1 の太陽電池モジュールを使用して防火性能試験を行うための模擬屋根の断面の一例を示す模式図である。

【図 8】

実施例 2 の太陽電池モジュールの断面構造を示す模式図である。

【図 9】

実施例 2 の太陽電池モジュールを示す斜視図である。

【図 1 0】

実施例 2 の太陽電池モジュールを使用して防火性能試験を行うための模擬屋根の断面の一例を示す模式図である。

【図 1 1】

実施例 3 の太陽電池モジュールの断面構造を示す模式図である。

【図 1 2】

実施例 3 の太陽電池モジュールを示す斜視図である。

【図 1 3】

実施例 4 の太陽電池モジュールの断面構造を示す模式図である。

【図 1 4】

実施例 5 の太陽電池モジュールの断面構造を示す模式図である。

【符号の説明】

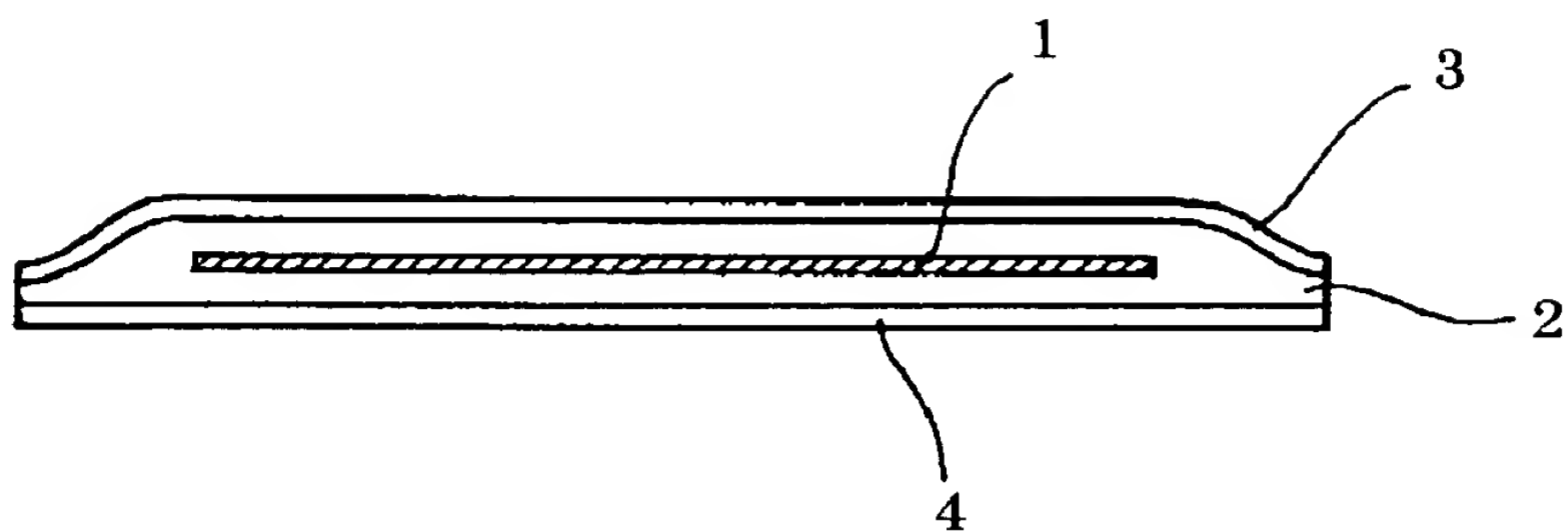
1 光起電力素子

- 2 充填材
- 3 表面部材
- 4 被覆手段
- 5 電気出力線
- 3 0 1 光起電力素子
- 3 0 2 充填材
- 3 0 3 表面部材
- 3 0 4 被覆手段
- 4 0 1 治具
- 4 0 2 バルブ
- 4 0 3 Oリング
- 5 0 1 離型用テフロンフィルム
- 5 0 2 積層体
- 5 0 3 シリコンラバー
- 5 0 4 Oリング
- 5 0 5 溝
- 5 0 6 治具
- 6 0 1 太陽電池モジュール
- 6 0 2 火種
- 7 0 1 太陽電池モジュール
- 7 0 2 ドリルビス
- 7 0 3 アスファルトルーフィング
- 7 0 4 野地板
- 7 0 5 ブチルテープ
- 8 0 1 光起電力素子
- 8 0 2 充填材
- 8 0 3 被覆手段
- 8 0 4 太陽電池パネル
- 9 0 1 太陽電池パネル

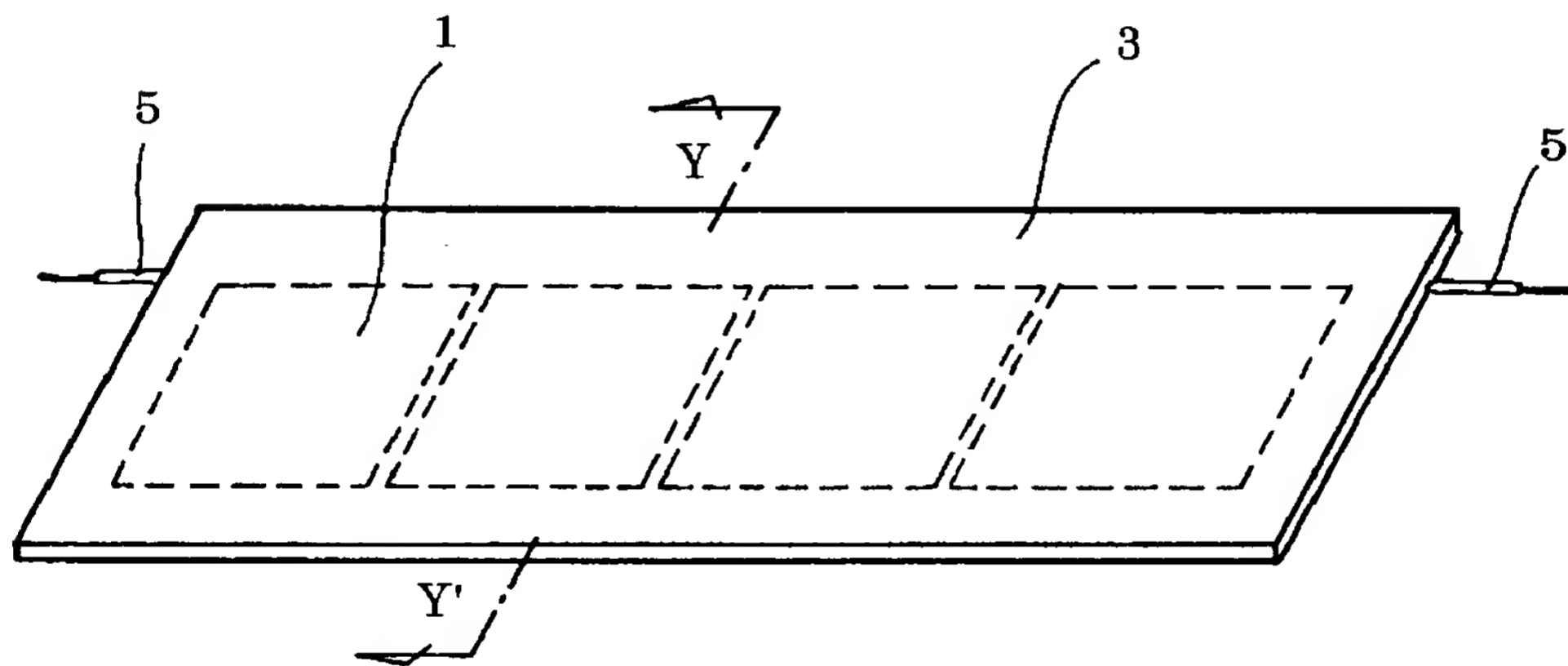
- 9 0 2 アルミフレーム枠
- 1 0 0 1 太陽電池モジュール
- 1 0 0 2 固定部材
- 1 0 0 3 野地板
- 1 0 0 4 アスファルトルーフィング
- 1 0 0 5 ドリルビス
- 1 1 0 1 光起電力素子
- 1 1 0 2 表面部材
- 1 1 0 3 充填材
- 1 1 0 4 被覆手段
- 1 2 0 1 太陽電池パネル
- 1 2 0 2 アルミフレーム枠
- 1 3 0 1 光起電力素子
- 1 3 0 2 表面部材
- 1 3 0 4 被覆手段
- 1 3 0 5 充填材
- 1 3 0 6 充填材
- 1 3 0 7 充填材
- 1 3 0 8 絶縁フィルム
- 1 4 0 1 光起電力素子
- 1 4 0 2 表面部材
- 1 4 0 3 充填材
- 1 4 0 4 絶縁フィルム
- 1 4 0 5 シリコーン樹脂
- 1 4 0 6 被覆手段

【書類名】 図面

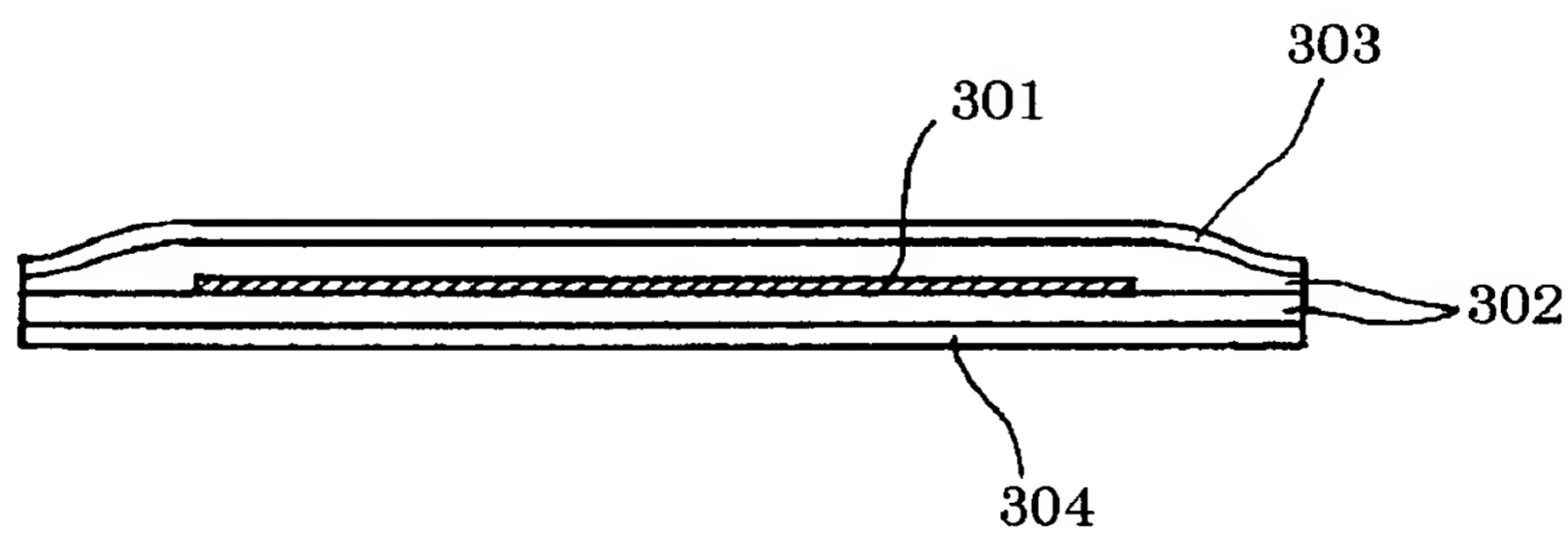
【図 1】



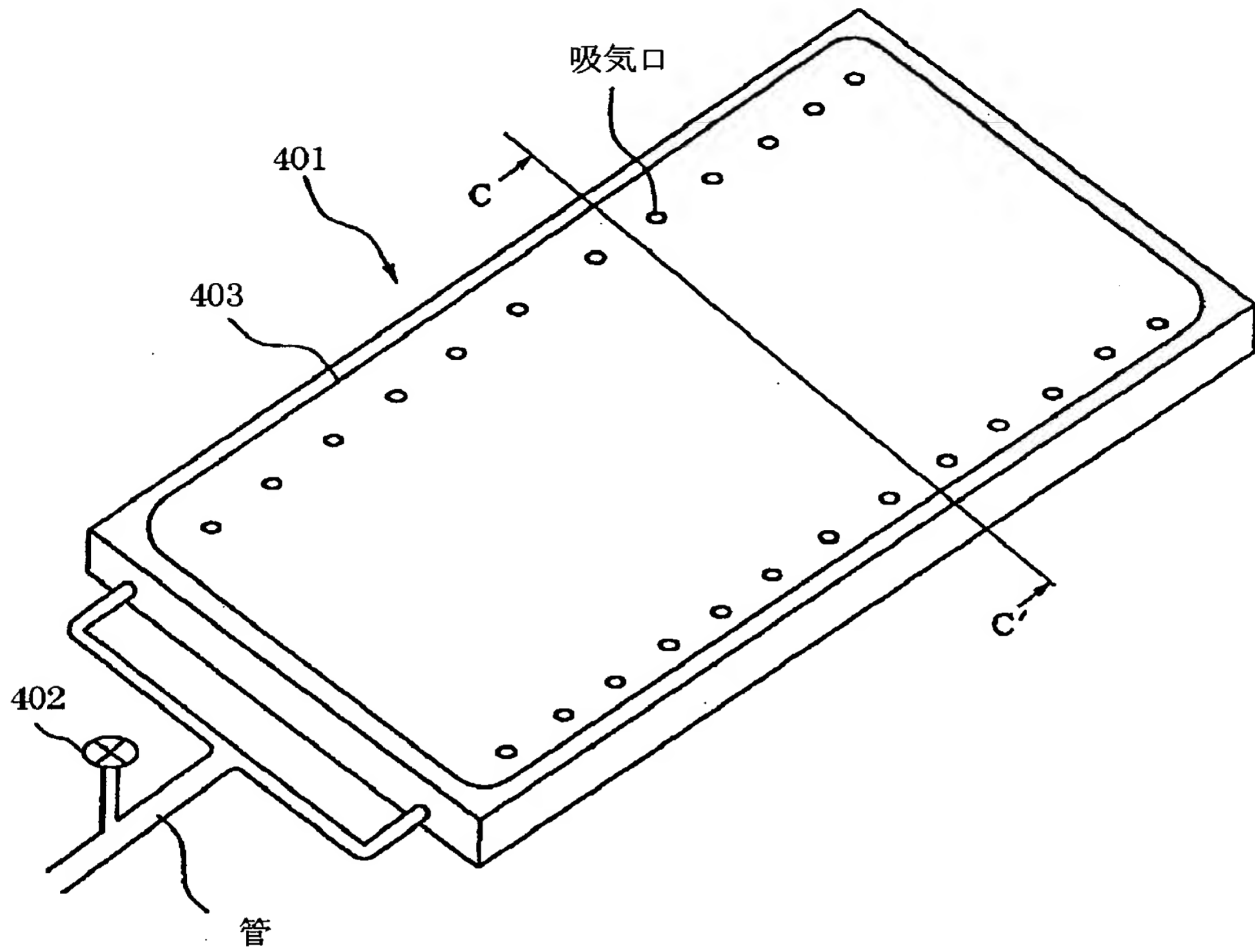
【図 2】



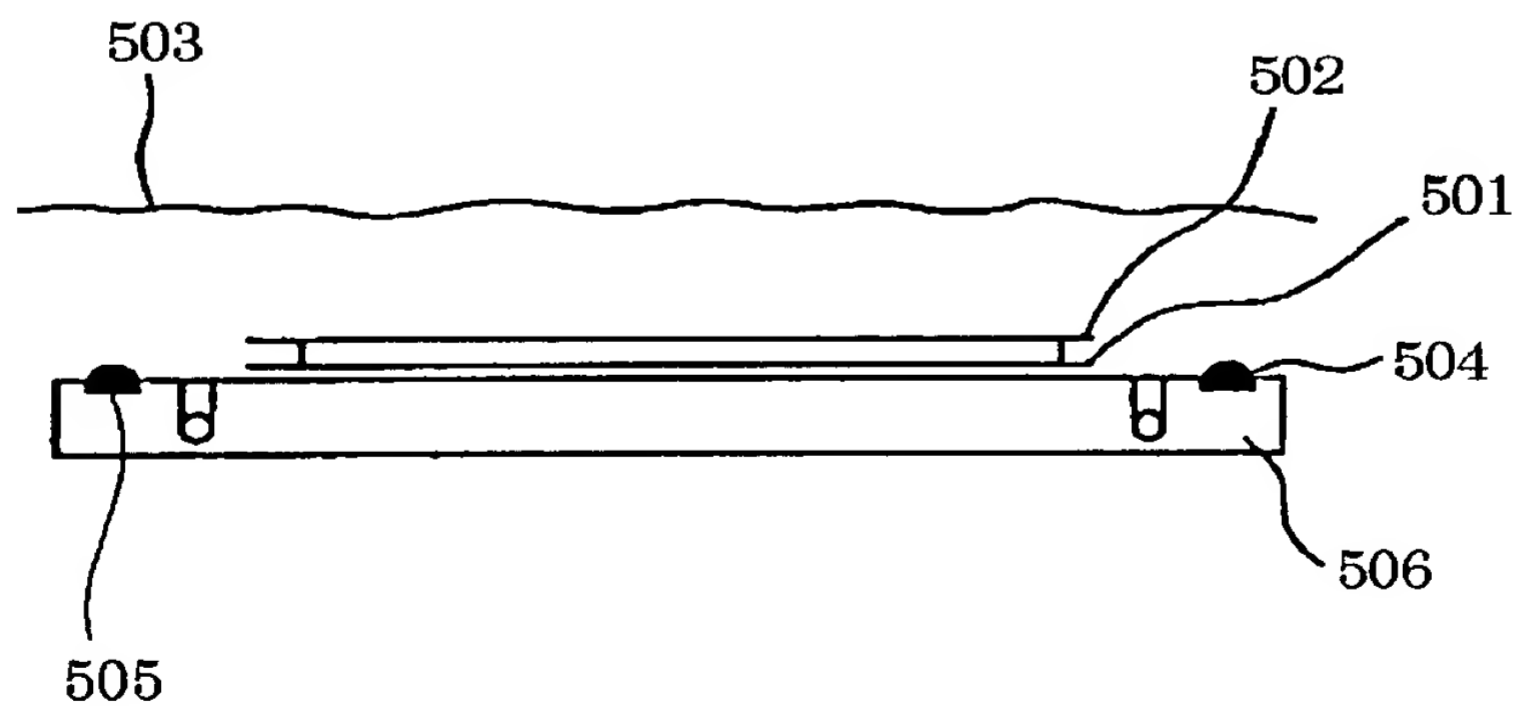
【図 3】



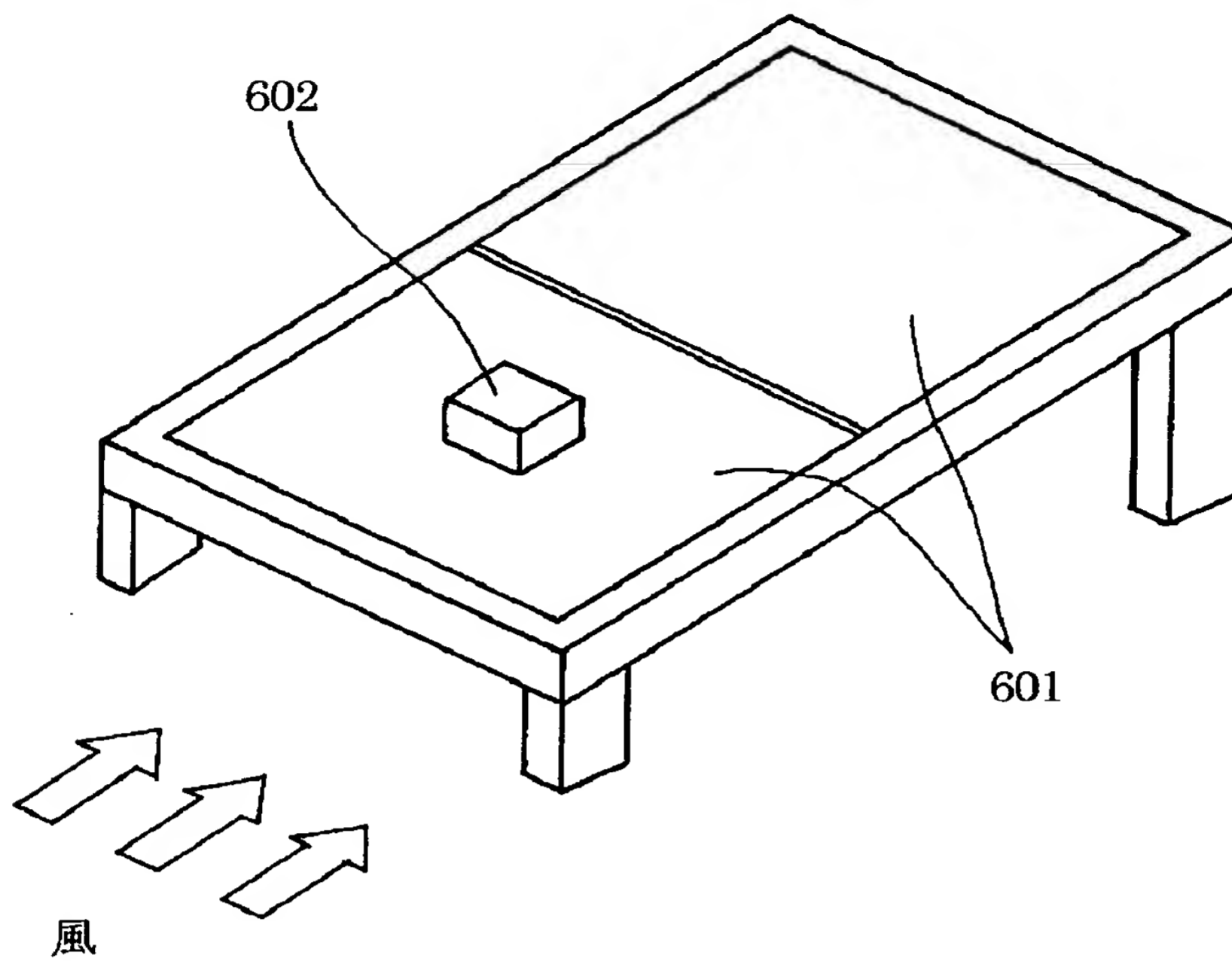
【図 4】



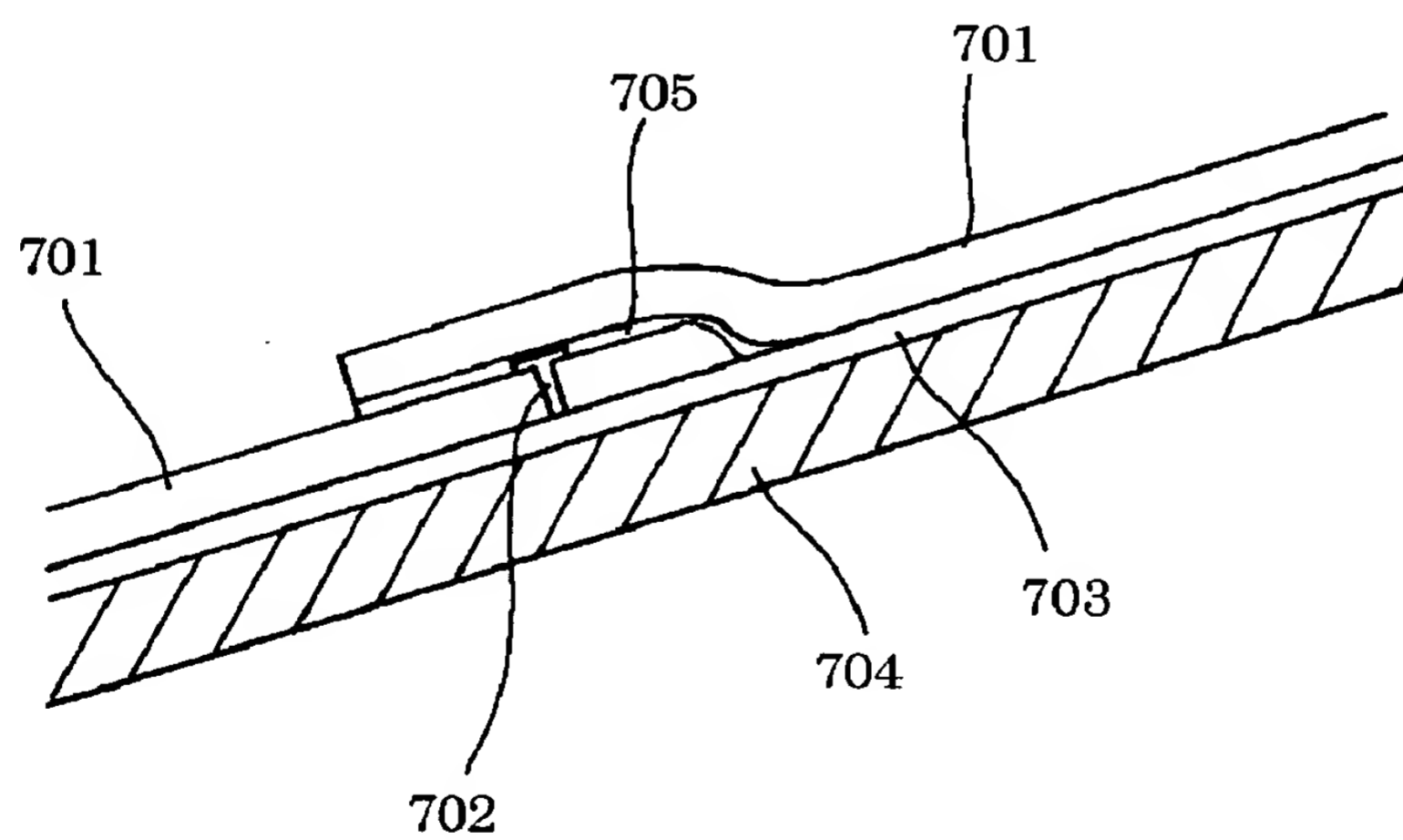
【図 5】



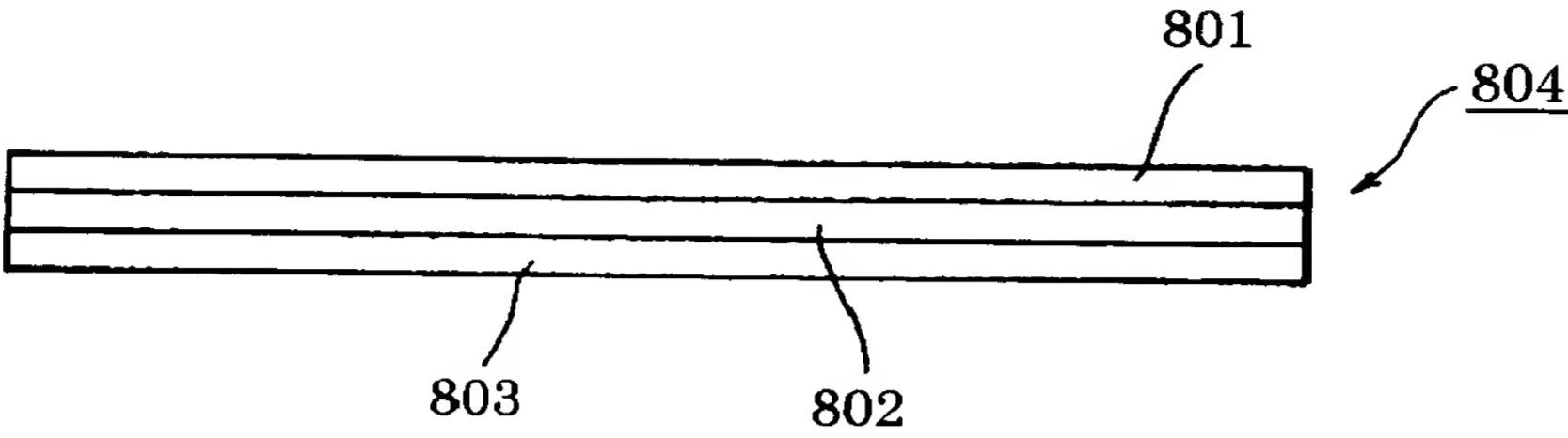
【図 6】



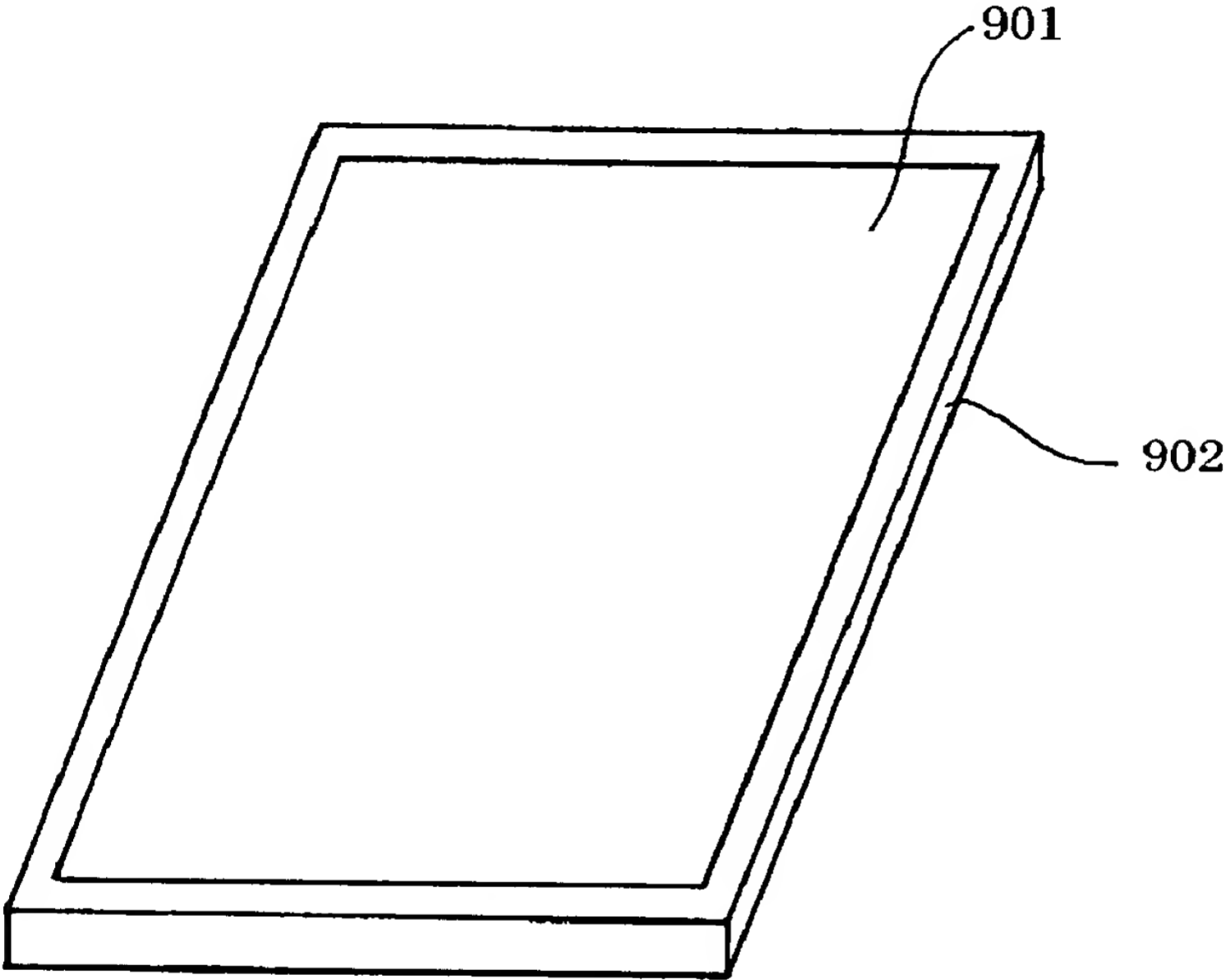
【図 7】



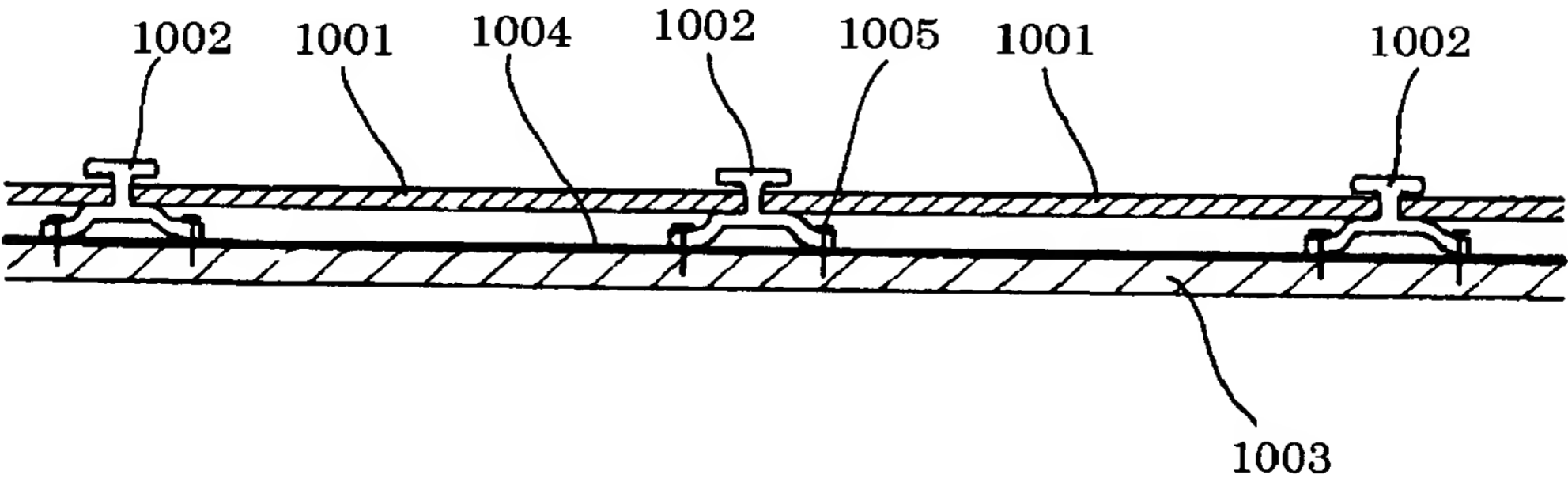
【図 8】



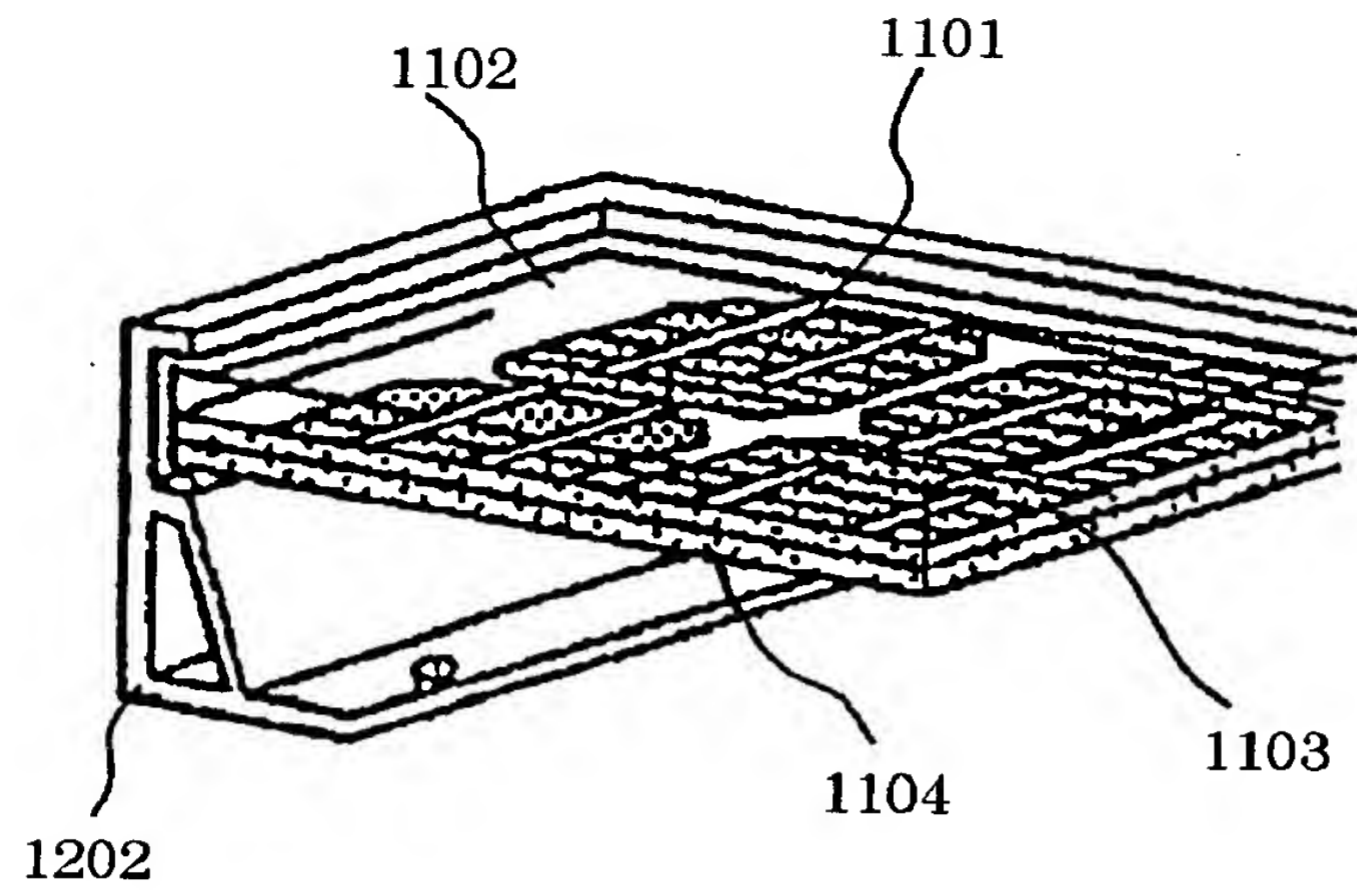
【図 9】



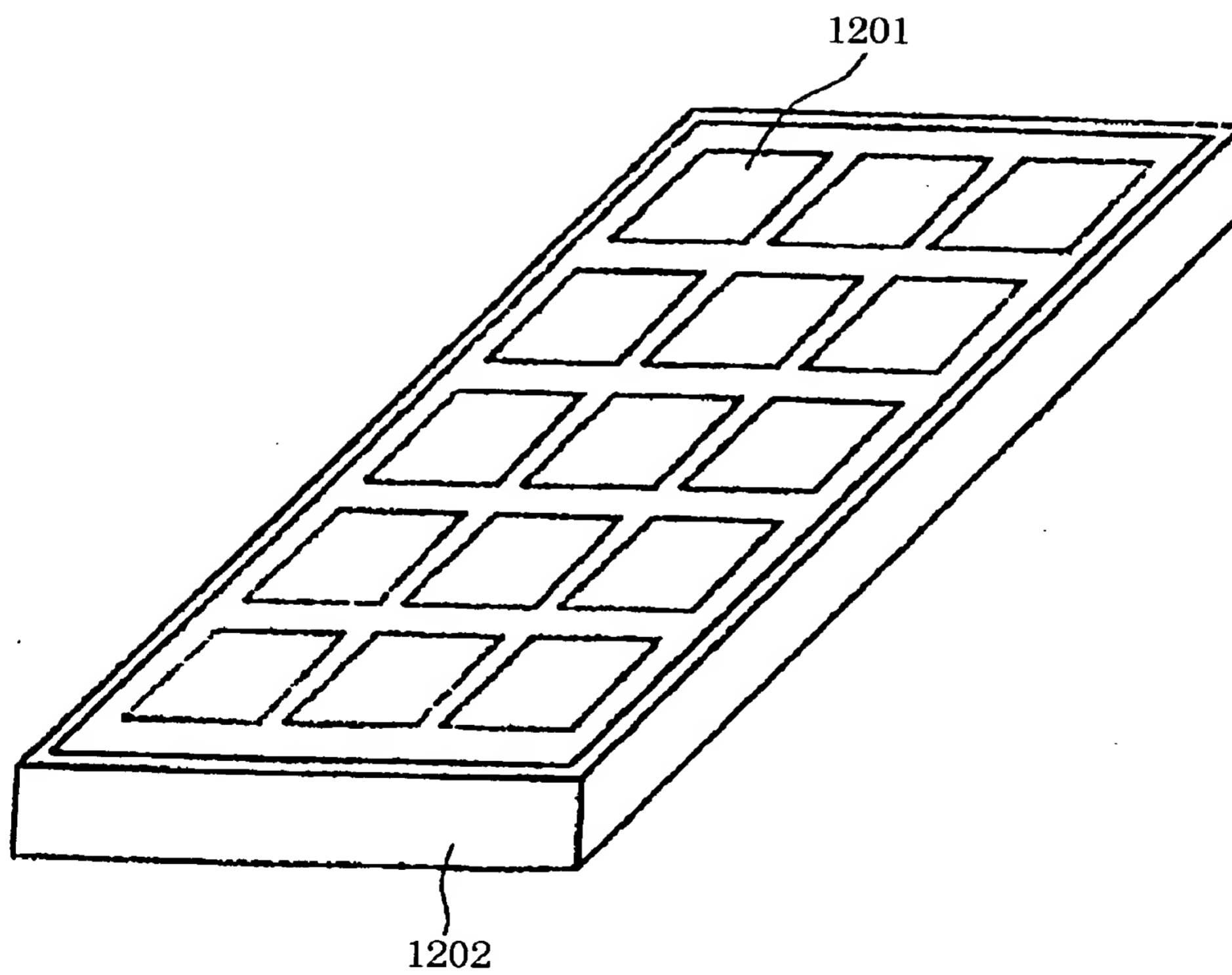
【図 1 0】



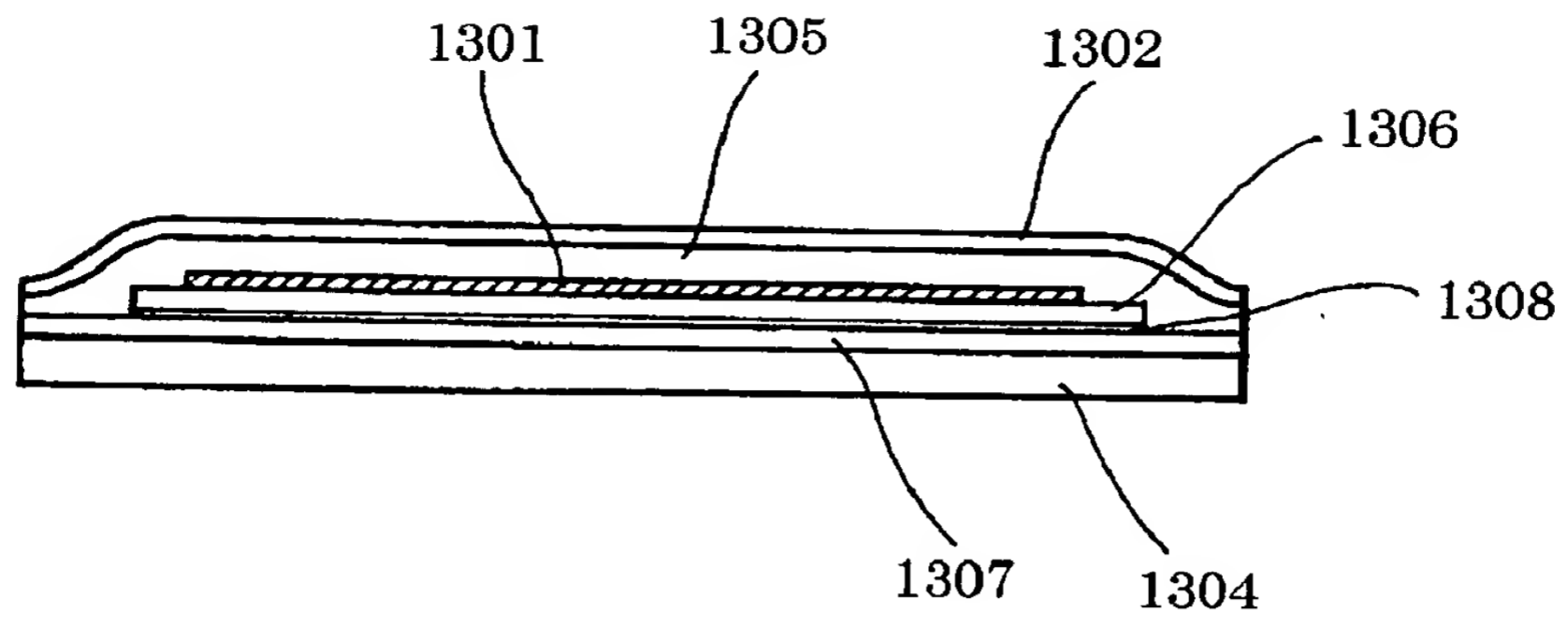
【図 1 1】



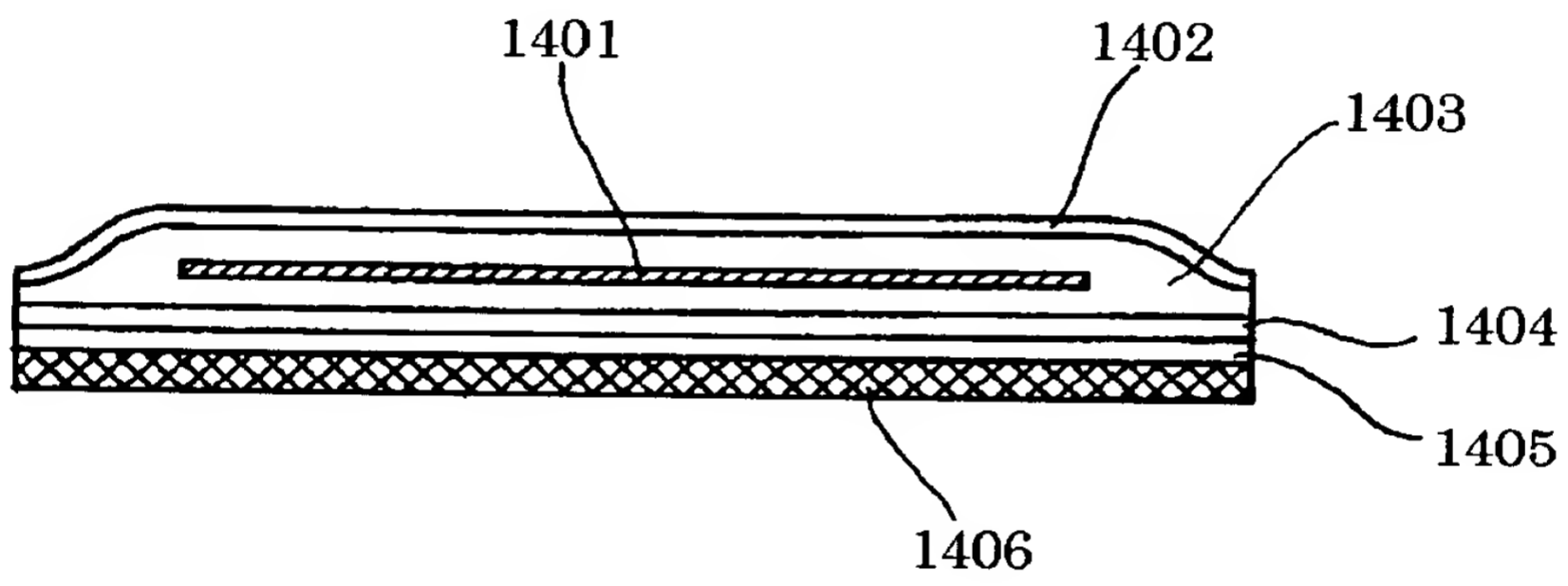
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産性および施工性が良く、また軽量化を図ることにより、建築物に対して構造的な負担をかけない太陽電池モジュール、その製造方法、その製造装置及びその施工方法、建築物、太陽光発電装置を提供する。

【解決手段】 光起電力素子 1 を充填材 2 で封止した太陽電池モジュールにおいて、光起電力素子 1 の非受光画側に耐炎繊維で構成された耐炎性能を有する層を含む被覆手段 4 を備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社